

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E COMPUTAÇÃO
CIENTÍFICA**

Grupo C

Luisa Tasca RA: 139627

Mariana Xavier Galhardi RA: 138847

Raquel Mendonça de Paula RA: 134607

Youssef Hussein Kanso RA: 157609

TAREFA I - ANÁLISE VERTICAL

Campinas

Setembro de 2016

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E COMPUTAÇÃO
CIENTÍFICA**

Grupo C

Luisa Tasca RA: 139627

Mariana Xavier Galhardi RA: 138847

Raquel Mendonça de Paula RA: 134607

Youssef Hussein Kanso RA: 157609

TAREFA I - ANÁLISE VERTICAL

Trabalho apresentado à disciplina de Análise de Livros Didáticos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Campinas.

Campinas

Setembro de 2016



1 Introdução

Em meio ao grande avanço tecnológico, os livros didáticos ainda se fazem importantes. No **PNLD (2016)** é informado que, para os alunos, os livros didáticos podem favorecer a aquisição de saberes socialmente relevantes; consolidar, ampliar, aprofundar e integrar os conhecimentos; propiciar o desenvolvimento de competências e habilidades, as quais contribuem para aumentar a autonomia do aluno; contribuir para a formação social e cultural e desenvolver a capacidade de convivência e de exercício da cidadania. Já para os professores, os livros didáticos podem auxiliar no planejamento didático-pedagógico anual e na gestão das aulas; favorecer a formação didático-pedagógica; auxiliar na avaliação da aprendizagem do aluno e favorecer a aquisição de saberes profissionais e pertinentes, assumindo o papel de texto referência.

Uma das disciplinas em que grande parte dos alunos sente dificuldades é a Matemática. O que pode influenciar nessa dificuldade é se o professor e o aluno adquirirem um livro didático que dificulta na compreensão do conteúdo.

Deste modo, vamos apresentar uma análise vertical do livro didático *Matemática 7* da coleção *Projeto Apoema, Editora do Brasil*, em que iremos opinar sobre **Os Números Inteiros** (páginas 12 à 49). O livro foi escrito por Linos Galdonne e se destina aos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II. Nosso objetivo é fornecer ao professor sugestões para que ele consiga identificar as características de um bom livro e, com isso, talvez, melhorar sua aula e assim melhorar a aprendizagem do aluno.



2 Metodologia

Duas das componentes metodológicas utilizadas em nossa análise são fundamentadas pelo professor Elon Lages de Lima, que são: Conceituação(**C**) e Manipulação(**M**). A terceira componente metodológica chamaremos de Exercícios(**E**) e foi fundamentada pelo grupo. Dentro desses três fundamentos vamos analisar os seguintes tópicos:

2.1 Conceituação(**C**)

2.1.1 Erros (**C1**)

Os erros observados e analisados são erros de desatenção (**C1a**), erros de definições (**C1b**) e erros resultantes de conceitos mal formulados e/ou vagos (**C1c**).

2.1.2 Linguagem Inadequada(**C2**)

Observamos se a linguagem é inadequada gramaticalmente ou para o entendimento do aluno ou, também, inadequada para idade dos aluno que o livro atende.

2.1.3 Imprecisão(**C3**)

Observamos a imprecisão nas definições e enunciados.

2.1.4 Obscuridade(**C4**)

Observamos se não há textos ambíguos ou contraditórios.

2.1.5 Falta de Objetividade(**C5**)

Observamos se não há uma atenção muito grande em pontos triviais, deixando de lado pontos de muita importância.

2.2 Manipulação(**M**)

2.2.1 Embasamento(**M1**)

Observamos se a teoria tem definições e exemplos suficientes, de forma que ajude os alunos nas resoluções de exercícios.



2.3 Exercícios(E)

2.3.1 Aplicações(E1)

Observamos se os exercícios estão de acordo com o cotidiano dos alunos.

2.3.2 Adequação(E2)

Observamos se os exercícios estão adequados para o ano escolar dos alunos e se está adequado com o que os alunos viram em sala de aula.

2.3.3 Nível de Dificuldade(E3)

Observamos se o nível de dificuldade dos exercícios é mais baixo(**E3a**) que o necessário, não proporcionando nenhum desafio ao aluno ou é mais alto(**E3b**) que o necessário, fazendo com que o aluno fique desmotivado, antes mesmo de tentar resolver o que é pedido.

3 Análise do Livro

A análise vertical do livro didático *Matemática 7*, de *Linos Galdonne* foi feita sobre **Os Números Inteiros**, (páginas 12 à 49).

Referência: Página 12, Quadro de Observações

Erro: C1c

O livro, em sua primeira página conceitual, tem a seguinte frase: “O **número zero** não é positivo e nem negativo.”. Essa frase não está bem formulada, pois não explica o que é o número zero. Provavelmente, quando o aluno ler esse tipo de informação vai pensar que o zero não se encaixa em nada.

Solução: O autor poderia relembrar o conceito de Números Naturais, que está na página 17, e depois introduzir o conceito de Números Inteiros, assim pode ser explicado com maior clareza que o zero não é positivo e nem é negativo, mas que pertence ao conjunto dos Números Naturais e que também pertence ao conjunto dos Números Inteiros.

Referência: Páginas 12 e 15, Definições das páginas citadas

Erro: C1c e C5

O autor iniciou o capítulo informando sobre os números positivos e negativos sem mencionar os Números Inteiros (pág 12), o que ficou algo muito vago e quando, finalmente, mencionou os Números Inteiros, ele explicou, novamente, o que seria os números negativos e positivos (pág 15).

Solução: O autor, nesse caso, poderia ser mais objetivo, poderia ter mencionado sobre os números positivos e negativos apenas uma vez e dentro do tópico de Números Inteiros.

Referência: Página 13, Exercícios - Agora É Com Você

Erro: E3a

Os exercícios propostos nesta página são de nível muito baixo.

Solução: Depois que Números Inteiros fossem bem definidos, algum desses exercícios poderia, se necessário, aparecer, para que o aluno se acostume. Porém, conforme o aluno avance nos exercícios, eles poderiam ir aumentando o nível de dificuldade.

Referência: Página 18, Todos os exemplos utilizado na teoria

Erro: C2

O texto utiliza a ideia de saque e depósito em conta corrente comparando com o sinal negativo e positivo, esse tipo de linguagem pode dificultar o entendimento do aluno.



Solução: A definição de retirada e depósito de dinheiro em conta corrente pode ser substituída por dívida e pagamento.

Referência: Página 19, Todos os exemplos

Erro: C4

O autor apresenta um exemplo explicando a soma de números negativos. No início do exemplo o autor usa a seguinte expressão: $(-100) + (-45)$. No parágrafo seguinte é informado que pode excluir os parênteses, mas não explica o motivo dessa exclusão.

Solução: É importante explicar, para o aluno, que a utilização dos parênteses nesse tipo de expressão serve para que possamos entender com maior clareza que estamos somando dois números negativos e para que não fique uma confusão de sinais. Caso sejam excluídos, os parênteses, é preciso fazer a adaptação necessária para que os cálculos sejam efetuados corretamente.

Referência: Página 21, Exercício 4

Erro: E2

É utilizada a expressão “saldo devedor” sem ter mencionado essa ideia na parte teórica do conteúdo.

Solução: Definir na teoria a ideia de “saldo devedor” e inserir, talvez, exemplos.

Referência: Página 26, Exemplo utilizado na definição de Subtração de Números Inteiros

Erro: E3b

Após apresentar a tabela, o autor começa a fazer a diferença entre as temperaturas mínima e máxima, respeitando a ordem imposta na tabela. Assim, o autor começa pela segunda-feira. Porém, começar com uma subtração entre dois números negativos traz um nível de dificuldade maior.

Solução: Seria interessante começar esse primeiro exemplo - no caso, 2^a feira - com dois números positivos, para que mesmo os alunos com maiores dificuldades compreendam de forma clara a ideia de subtração, fazendo com que, em um momento posterior, ele consiga aplicar a exercícios mais difíceis. A ideia de subtração entre duas temperaturas negativas poderia ser abordada, por exemplo, na coluna da 3^a feira.

Referência: Página 27, “Oposto De Um Número”

Erro: C2

O livro apresenta a ideia de oposto de um número como: dado qualquer número, um número que adicionado a ele dá zero. Esse tipo de definição resulta na necessidade do aluno já ter conhecimento prévio de equações onde ele precisa encontrar o x por exemplo e tal expectativa não pode-se deixar a cargo do leitor.



Solução: Uma vez que o livro vem apresentando exemplos, onde de forma explícita ele utiliza a reta real, seria muito mais válido utilizar o conceito de distância em relação a reta e dizer que as distâncias em relação ao ponto 0 são as mesmas.

Referência: Página 29, Exercício 9

Erro: E2

Repetição dos exercícios (exercício 2) vistos no começo da página 28, que são de baixa dificuldade e acabam se repetindo após ter passado por exercícios de grande dificuldade como o exercício 7 e 8 que respectivamente trabalham matrizes e gráficos.

Solução: Ou o exercício 2 deveria contemplar esses exercícios ou ele não deveria existir uma vez que essa habilidade já foi adquirida no começo dos exercícios.

Referência: Página 31, Linha 9

Erro: C1c

A explicação que o autor utiliza se embasa na verificação experimental multiplicando o -5 com números que partem do 4 e vão até o -3 e assim ele consegue “mostrar” como os números negativos se comportam e utiliza esse padrão para entender conceito de multiplicação de inteiros negativos.

Solução: Utilizar um conceito claro e concreto que seja válido para qualquer número.

Referência: Página 32, Exercício 4

Erro: C1c

Dado o seguinte problema: “ $(-12) \times a = 60$ ” é necessário compreender divisão de números inteiros, que será visto no próximo capítulo e que, portanto, não é cabível de ser cobrado como exercício.

Solução: Incluir esse tipo de exercício no próximo capítulo, assegurando que o aluno compreendeu o capítulo 3 e ainda podendo trabalhar com a ideia de **inverso** (entre divisão e multiplicação).

Referência: Página 33, Exercício 7

Erro: E3a

Exercício desgastante e repetitivo que trabalha com a tabuada para os números negativos e que trabalha o mesmo conceito do exercício 5.

Solução: Reformular o exercício deixando-o mais sucinto ou substituí-lo/agrupa-lo com o exercício 5 afinal se o aluno entendeu o conceito e conseguiu aplicar para os 5 primeiros exercícios, consequentemente ele conseguirá para o restante, já que se trata de repetir a operação apenas trocando os números.



Referência: Página 33, Exercício 9

Erro: C4

A questão apresenta ambiguidade e seu formato pode levar a vários resultados diferentes, por conta do seguinte enunciado: “O produto de dois números inteiros é -32 . Quais são esses 2 números?”

Solução: Para esta questão podemos formular de duas maneiras:

- O produto de dois números inteiros é -32 . Quais são os possíveis números inteiros que podemos formar e quantos são eles?
- Fixando um número e solicitando que o aluno dê o outro número.

Referência: Página 34, Inteira

Erro: C1a

Explicação bem fundamentada sobre multiplicação de números inteiros negativos, porém, deveria aparecer logo antes ou depois de ter sido feita a explicação que se encontra na página 31, linha 9 referente a esse tema.

Solução: Essa explicação deveria ser dada como motivação para o entendimento do famoso questionamento quanto ao motivo do produto de dois números inteiros negativos terem como resultado um número positivo.

Referência: Página 35, Observações (caixa de texto no final da página)

Erro: C1b

Após ele explicar as propriedades (comutativa, associativa e elemento neutro da multiplicação), ele utiliza a propriedade distributiva (de forma explícita) em um exemplo sem definí-la como uma propriedade da multiplicação.

Solução: O autor deveria criar um tópico com a propriedade distributiva e então colocar um exemplo, pois quem lê o livro acha que existem três propriedades e um exemplo.

Referência: Página 36, Exercícios 3 e 4

Erro: E2

O livro apresenta vários exercícios dentro dos exercícios 3 e 4, onde o aluno verifica que a comutatividade e que a distributividade são válidas para qualquer número. Nesse caso é desnecessário realizar um número grotesco de contas para provar esse fato.

Solução: Manter a mesma quantidade de exercícios na questão 4 e na questão 3, reduzi-las pela metade.



Referência: Página 37, Quadro de Observações

Erro: C4

1º item: O autor não explica porquê existe uma relação entre a multiplicação e a divisão. Ele, simplesmente, mostra um exemplo e não dá nenhum detalhe do que está acontecendo. Além disso, ele não menciona a relação quando a divisão não é exata, ou seja, não tem resto zero.

Solução: Mostrar, por exemplo, que $15 = 2 \times 7 + 1$. Em outras palavras, $\text{Dividendo} = \text{Divisor} \times \text{Quociente} + \text{Resto}$.

Referência: Página 38, Divisão de números inteiros

Erro: C4

Logo no primeiro item, o autor usa os termos dividendo e divisor supondo que o aluno lembre o que cada um significa.

Solução: Poderia ser muito mais interessante se tivesse um quadro – igual o quadro de observações da página anterior – relembrando essas nomenclaturas.

Referência: Página 38, Quadro de Observações

Erro: C4

2º item: O autor só menciona o fato que a divisão entre dois números inteiros nem sempre é um número inteiro.

3º item: Mais uma vez, o autor só cita um fato mas não explica o motivo dele ser verdadeiro. Às vezes, essa afirmação pode não ser um fato trivial, uma vez que os alunos costumam confundir bastante entre dividir um número por zero e zero ser dividido por um número.

Solução: Para o 2º item poderia ser citado um exemplo e, com isso, poderia ajudar o aluno a ver melhor esse fato.

Para o 3º item poderia, por exemplo, tentar dividir 3 por 0. Então podemos fazer a seguinte pergunta: “Qual número que multiplicado por zero, dá três?” Bom, não existe nenhum número, logo não podemos achar uma resposta para essa divisão, por isso dizemos que ela é indefinida, ou seja, não podemos definir um número que seja resultado da divisão 3 por zero.

Referência: Página 39, Exercícios – Agora É Com Você

Erro: E1, E2 e E3a

Observa-se que o exercício 2 é a única com contextualização, mas o grau de dificuldade é bem baixo. Temos também o exercício 7, que envolve raciocínio lógico, onde o aluno talvez tenha um pouco de dificuldade para encontrar a resposta final. Em outras palavras, é um exercício com grau relativamente elevado.



Além disso, observa-se que nessa primeira página de exercícios, a grande maioria são, predominantemente, mecânicos para que o aluno treine as divisões e, principalmente, os sinais. As únicas exceções são as questões 2, 5 e 7.

Solução: Diminuir a quantidade de exercícios mecânicos e aumentar os exercícios contextualizados.

Referência: Página 40, Expressões numéricas com números inteiros

Erro: C2, C3 e C4

Em nenhum momento desse tópico – ou do capítulo inteiro – ele explica o motivo de se usar parênteses. Além disso, na realização do exemplo 1, em nenhum momento ele explica as operações que está fazendo. É simplesmente falado que: *“devemos resolver, inicialmente, o que está entre parênteses, logo depois, aquilo que está entre colchetes e, finalmente, o que estiver entre chaves”* e depois são feitas as operações, sem ter o passo a passo das mesmas.

Solução: Por ser o primeiro contato do aluno com expressões numéricas com números inteiros, realizar as manipulações algébricas passo a passo pode, e muito, ajudar o aluno a compreender melhor a sequência que deve ser seguida.

Referência: Página 41, Exercícios - Agora É Com Você

Erro: E1

Dentre os 4 exercícios desta página, apenas um possui interpretação de texto (questão 1). Os outros exercícios são todos mecânicos e braçais, de modo que o aluno treine divisão de números e expressões numéricas envolvendo números inteiros e fixe o conteúdo.

Solução: Poderia ser um pouco mais bem distribuído o número de exercícios mecânicos e exercícios com interpretações.

Referência: Página 42, Trabalho em Equipe

Erro: M1

O tópico que trata da história da origem dos sinais ‘-’ e ‘+’ foi tratado muito mais tarde do que deveria.

Solução: Seria mais interessante se o autor tivesse colocado essa seção logo no início da unidade.

Referência: Página 45, Resgatando Conteúdos.

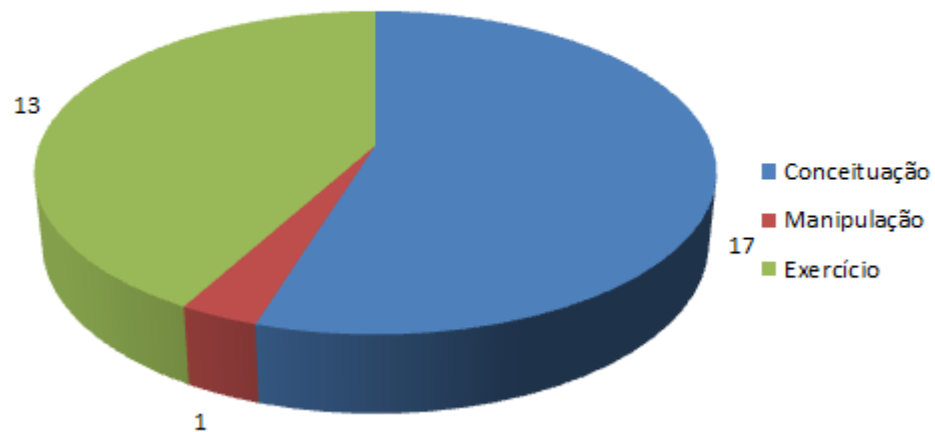
Erro: E3a

Observa-se que o nível de dificuldade das questões não aumenta conforme o aluno avança nos exercícios.

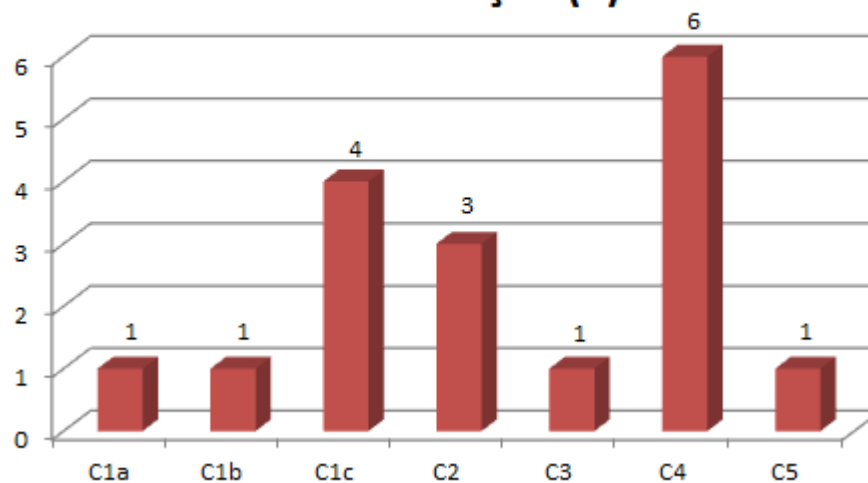
Solução: Conforme o aluno avançasse nos exercícios, deveria ser aumentado o grau de dificuldade.

4 Gráficos de Erros

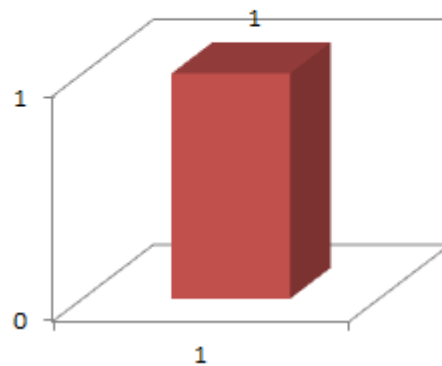
Erro por Categoria



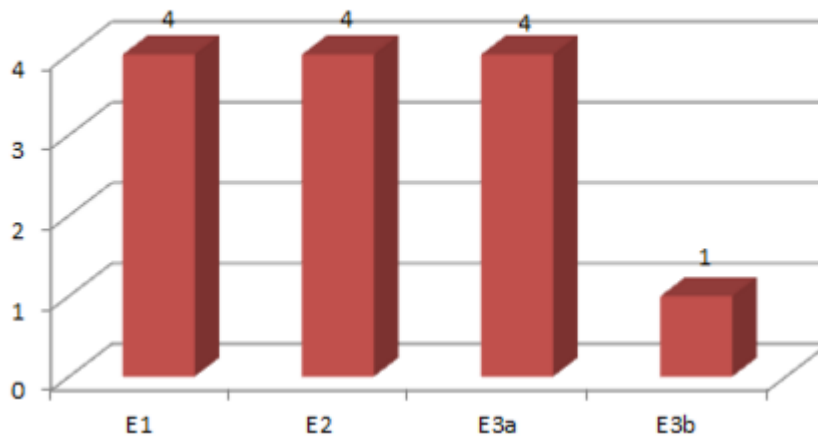
Conceituação (C)



Manipulação (M)



Exercício (E)





5 Conclusão

Ao observar os gráficos, podemos concluir que os maiores erros encontrados foram na categoria **Conceituação(C)**. Dentro dessa categoria pode-se ver que a **Obscuridade(C4)** é o erro mais frequente e, em seguida, tem-se os **erros resultantes de conceitos mal formulados (C1c)**.

Em relação aos exercícios, observa-se que os exercícios são, predominantemente, mecânicos e braçais, de modo que o aluno treine, e muito, operações com números inteiros. Por ser um livro destinado à alunos do 7^o ano, é compreensível essa quantidade uma vez que o conteúdo gera muita dificuldade, principalmente com respeito aos sinais. Porém, seria interessante colocar mais exercícios envolvendo interpretação de texto, para que o aluno possa treinar o “escrever matematicamente” e não somente treinar resolução de contas. Deve haver sim, esses exercícios mecânicos e braçais, mas exercícios de interpretação de texto também são importantes e devem ser levados em conta.

Portanto, entende-se que este livro não é uma boa sugestão para utilização por parte do professor e do aluno, pois existe muita desorganização de conceitos. Muitas frases contidas no capítulo podem fazer com que o aluno fique com mais dúvida. Observa-se também que o autor omite diversos passos em manipulações algébricas, que poderiam ajudar o aluno a compreender melhor o que está sendo feito. Caberá ao professor preencher essas lacunas do modo que preferir. Além disso, concluímos que o livro não é adequado pra faixa etária que ele é recomendado, ele parece mais atender alunos do 4^o ou 5^o ano.